



Construction Métallique 04- Principes de dimensionnement EC3

ISA BTP
ÉCOLE D'INGÉNIEURS

Philippe MARON Maître de conférences
ISABTP-UPPA

150Novembre
22001145

- **En quoi consiste le dimensionnement d'un élément ?**
- **Pour vérifier qu'un élément est correctement dimensionné, il faut :**

  - **A -S'assurer que le matériau constituant l'élément va permettre de supporter les sollicitations qu'il reçoit sans atteindre la rupture de celui-ci**

    => Dimensionnement à l'Etat Limite Ultime (ELU)

  - **B- S'assurer que les caractéristiques de l'élément vont lui permettre de rester stable sous les sollicitations reçues**

    => Dimensionnement aux Instabilités à l'Etat Limite Ultime (ELU)

  - **C -S'assurer que les déformations de l'élement restent dans une limite acceptable**

    => Dimensionnement à l'Etat Limite de Service (ELS)

A -S'assurer que le matériau constituant l'élément va permettre de supporter les sollicitations qu'il reçoit sans atteindre la rupture de celui-ci

Le principe général consiste à dire que la contrainte à l'intérieur du matériau reste inférieure à une contrainte limite acceptée par le matériau, soit :

$$\sigma_{calculée} \leq \sigma_{limite}$$

Exemple : dans le cas d'une sollicitation en compression simple N, l'expression de $\sigma_{calculée}$ correspond au rapport de la force de sollicitation N et de l'aire A d'une section droite soit :

$$\sigma_{calculée} = \frac{N}{A}$$

B.S'assurer que les caractéristiques de l'élément vont lui permettre de rester stable sous les sollicitations reçues

Cette partie est la plus complexe. Cela consiste à vérifier la tenue de l'élément aux différents phénomènes d'instabilité susceptibles d'apparaître.

- **Flambement**
- **Déversement**
- **Voilement**

Ces phénomènes peuvent conduire à la ruine complète de l'élément par grandes déformations, et ceci sans que les contraintes à l'intérieur de celui-ci n'aient jamais dépassé les valeurs limites acceptées par le matériau constituant.

C -S'assurer que les déformations de l'élément restent dans une limite acceptable.

La déformation prise en compte correspond à la flèche de l'élément sous la sollicitation de flexion qu'il peut subir. En général, la flèche maximale acceptable est une fonction de la hauteur d'un poteau ou de la longueur d'une poutre, soit, par exemple :

$$\omega_{calculée} < \omega_{limite} = \frac{H}{200}$$

- **Dimensionnement sous quelles sollicitations ?**
  - **Types de sollicitations :**
    - **Charges permanentes G**
      - ***Poids propre, poids des équipements, précontrainte, …***
    - **Charges variables Q**
      - ***Charges d'exploitation, de montage, d'essai***
      - ***Charges de vent, charge de neige, charges des gradients thermiques***
    - **Charges accidentelles A**
      - ***Explosion, chocs de véhicule, phénomènes naturels (séisme, inondation, …)***



- **Dimensionnement sous quelles sollicitations ?**
  - **Combinaisons de chargement**
    - **ELU :**
      Combinaisons fondamentales
      - $\sum(\gamma_G . G) + \gamma_{Q_1} . Q_1 + \sum(\gamma_Q . \psi_0 . Q)$

      Combinaisons simplifiées
      - $\sum(\gamma_G . G) + \gamma_{Q_1} . Q_1$

      Combinaisons accidentellles
      - $\sum(G) + A + \psi_2 . Q_1 + \sum(\psi_2 . Q)$
    - **ELS :**
      Combinaisons rares
      - $\sum(G) + Q_1 + \sum(\psi_0 . Q)$

      Combinaisons fréquentes
      - $\sum(G) + \psi_1 . Q_1 + \sum(\psi_2 . Q)$

      Combinaisons quasi-

- Les γ sont des coefficients partiels de sécurité
- Les ψ sont des coefficients de combinaisons



- **Dimensionnement sous quelles sollicitations ?**
  - **Coefficient partiels de sécurité**

	Actions permanentes	Actions variables
Effet défavorable	$\gamma_G = 1{,}35$	$\gamma_Q = 1{,}50$
Effet favorable	$\gamma_G = 1{,}0$	$\gamma_Q = 1{,}0$

- **Dimensionnement sous quelles sollicitations ?**
  - **Coefficient de**

<table>
<tr><td rowspan="13">CHARGES D' EXPLOITATION G</td><td colspan="4">BATIMENTS NON INDUSTRIELS</td></tr>
<tr><td>Nature du local</td><td>ψ_0</td><td>ψ_1</td><td>ψ_2</td></tr>
<tr><td>Locaux à places assises ou couchées
Réunion – Classes – Dortoir - Restaurants</td><td rowspan="4">0,67</td><td rowspan="2">0,65</td><td>0,40</td></tr>
<tr><td>Locaux de transit
Halles diverses - expositions</td><td rowspan="2">0,25</td></tr>
<tr><td>Locaux à places debout et utilisation périodiques
Réunion – Culte – Sport - Danse</td><td rowspan="3">0,75</td></tr>
<tr><td>Autres</td><td rowspan="2">0,65</td></tr>
<tr><td>Parcs de stationnement</td><td rowspan="2">0,78</td></tr>
<tr><td>Archives</td><td>0,90</td><td>0,80</td></tr>
<tr><td colspan="4">BATIMENTS INDUSTRIELS</td></tr>
<tr><td>Nature des charges</td><td>ψ_0</td><td>ψ_1</td><td>ψ_2</td></tr>
<tr><td>Poids des installations, unités de productions (y compris coefficient dynamique)</td><td>0,87</td><td>1</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Effets des matériels roulants lourds</td><td>0,87</td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Charge uniforme équivalente (personnel, approvisionnements, déchets, matériels roulants légers)</td><td>0,67</td><td>0,77</td><td>0,65</td></tr>
<tr><td rowspan="2">NEIGE S</td><td>Altitude < 500 m</td><td>0,67</td><td>0,15</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Altitude > 500 m</td><td>0,67</td><td>0,30</td><td>0,10</td></tr>
<tr><td>VENT W</td><td></td><td>0,67</td><td>0,20</td><td>0</td></tr>
<tr><td>TEMPERATURE T</td><td></td><td>0,53</td><td>0,50</td><td></td></tr>
</table>

CONTACT

Philippe MARON

ISABTP - UPPA

philippe.maron @univ-pau.fr





